

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-234529

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

F02D 1/18
F02D 1/02
F02D 41/06
F02M 45/00
F02M 59/20
F02M 59/26
F02M 59/34
F02M 59/36

(21)Application number : 11-035950

(71)Applicant : YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.1999

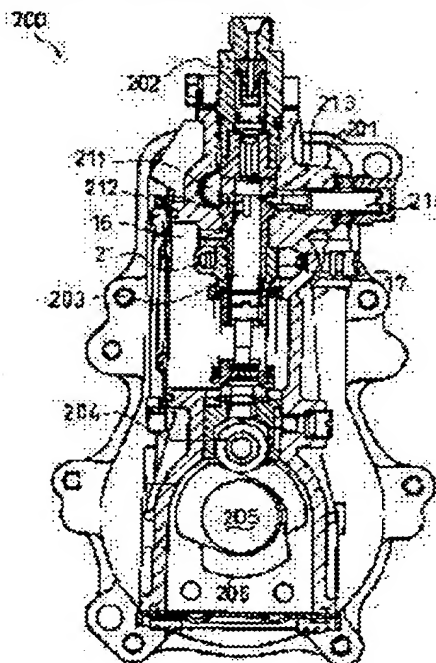
(72)Inventor : AMARIGOME YOSHIHIRO
IZUKI SEIJI

(54) FUEL INJECTION TIMING CONTROL STRUCTURE FOR FUEL INJECTION PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control fuel injection timing for reducing nitrogen oxide from an engine and enhancing startability, in a fuel injection pump in which a sub-port is disposed in a plunger barrel at right angle to an axial direction of a plunger shaft to leak fuel at the beginning of feeding.

SOLUTION: In this control structure, a member for controlling a leakage is adjustably disposed, and a top of a plunger 203 is machined to be a partly inclined stepped shape so that load (a fuel injection amount) is increased/ decreased by length of an axially relative position where a sub-port 213 is closed. Further, there is provided an adjusting shaft 214 for regulating and controlling the leakage at a time of feeding of fuel. An adjusting shaft portion comprises a linear solenoid, makes the leakage variable according to the number of rotations or load, and carries out correction by increasing/decreasing the leakage by a combination with an electronic map of the fuel injection amount.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-234529

(P2000-234529A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000. 8. 29)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| F 0 2 D 1/18 | | F 0 2 D 1/18 | H 3 G 0 6 0 |
| 1/02 | 3 0 1 | 1/02 | 3 0 1 J 3 G 0 6 6 |
| | | | 3 0 1 B 3 G 3 0 1 |
| 41/06 | 3 8 5 | 41/06 | 3 8 5 S |
| F 0 2 M 45/00 | | F 0 2 M 45/00 | E |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願平11-35950

(22) 出願日 平成11年2月15日 (1999. 2. 15)

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72) 発明者 余米 喜裕

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 伊月 誠二

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 100080621

弁理士 矢野 寿一郎

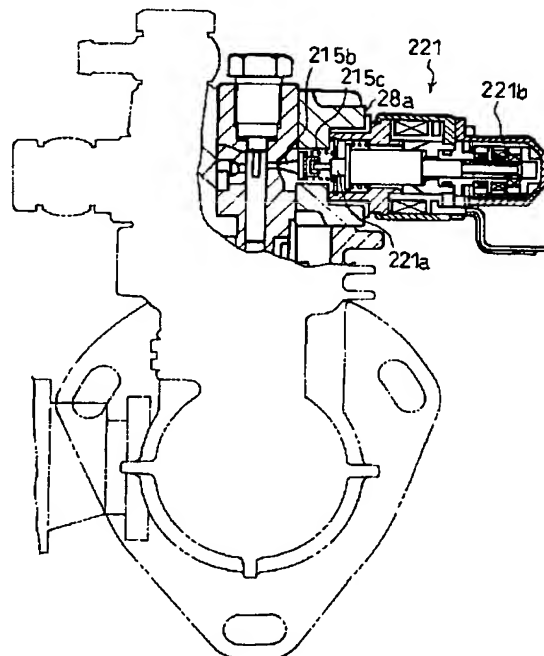
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造

(57) 【要約】

【課題】 ブランジャバレル内にブランジャ軸方向に対し直角にサブポートを設け、圧送初期に燃料をリークさせるようにした噴射ポンプにおいて、エンジンよりの酸化窒素の低減および始動性を向上するための燃料噴射時期の調節をおこなうことを課題とする。

【解決手段】 リーク量を制御する部材を調節可能に付設し、ブランジャ203の頂部形状を、サブポート213を閉じる軸方向相対位置長さが、負荷(噴射量)の増減するよう部分的に傾斜をもった段加工に構成する。また、燃料圧送時のリーク量を規制制御する調節軸214を配設し、該調節軸部がリニアソレノイド221から成り、回転数または負荷に応じてリーク量を可変にし、リーク量の増減による補正を噴射量の電子マップと、組み合わせて行うよう構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポンプ本体内にブランジャバレルを固設して、該ブランジャバレル内部に往復動自在に燃料圧送用のブランジャを配設し、該ブランジャバレル内にブランジャ軸方向に対して直角にサブポートを設け、該サブポートに対面する該ブランジャの頂部に段形状の溝部を形成し、圧送部へ溝部へサブポートを経て、圧送初期に燃料をリークさせるようにした燃料噴射ポンプにおいて、該リーク量（漏れ度合）を制御する手段を、該燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設したことを特徴とする燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造。

【請求項2】 前記ブランジャの頂部の溝部の段形状は、そのサブポートを開じるブランジャ軸方向相対位置長さが、負荷（噴射量）の増減、すなわち、ブランジャの回転により変化するよう、傾斜をもった部分的な段加工によって構成されたことを特徴とする請求項1記載の燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造。

【請求項3】 前記の燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設したリーク量（漏れ度合）を制御する手段を、サブポートを開鎖するシート部材、付勢部材、ならびに該シート部材のリフト量を規制する調節軸より構成したことを特徴とする請求項1記載の燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造。

【請求項4】 前記調節軸を電磁弁のアクチュエータ部より構成して電氣的に位置制御を可能とし、回転数または負荷（噴射量）に応じて該調節軸の位置を制御してリーク量を増減して初期噴射率を制御し、該初期噴射率の制御を、電子ガバナによる噴射量の電子制御と組み合わせることにより、有効ストロークを補正することを特徴とする請求項3記載の燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料噴射ポンプの燃料噴射時期を調節する機構に関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンにおいて、燃料噴射ポンプで数百気圧に加圧された燃料はクランク回転角で上死点より20度程度前（進角）にて噴射弁の噴口から燃焼室内に噴射される。ディーゼルエンジンは空気過剰の状態で燃焼が行われるため、ガソリンエンジンに比し、COおよびHCの排出濃度ははるかに少ないが、NOxは同程度排出されるので、その低減がもっとも重要課題とされている。NOxは空気中の窒素と酸素が高温にさらされて反応して生成されるので、一般に良好な燃焼状態ほど多量に排出される。すなわちNOxの発生量は、燃焼が高温なほど、またその持続時間が長いほど多く、また空気と燃料の混合比のある値で最大値をとる。NOxを低減しようとする、一般に燃焼が悪化し、出力や熱効率の低下、COやHCの増加、低温始動性の悪

化や黒煙濃度の増加などをきたすので、これらをいかにくい止めるかが重要になる。

【0003】NOxの低減には、燃料噴射時期の遅延や燃焼室の改良など、エンジン自体を改良するいわゆるエンジンモディフィケーションと、排気ガスの一部を吸気に戻す排気再循環が有効であることが知られている。上述の燃焼悪化に対しては、燃焼室、噴射系、吸・排気系の変更による燃焼の最適化が図られている。また、変化するエンジンの回転数と負荷に応じて燃料噴射時期を精度よく、かつ敏速に制御し、また排気再循環も適時に、しかも必要最小限となるように制御することなども重要である。しかし、排気再循環を行うと排気中の煤が吸入空気を介して潤滑油に混入し、潤滑油の早期劣化とエンジン摺動部の摩耗が問題となる。また、ブローバイガス還元装置を装着した場合には、吸気マニホールド内壁に付着したオイルに煤が堆積し、吸気マニホールドを閉塞して、エンジンの性能を低下させる。

【0004】一方、エンジンの回転数と負荷に応じて燃料噴射時期を制御する方法において、燃料噴射ポンプの燃料を押し出すブランジャに細工をほどこし、該燃料噴射ポンプの回転速度による燃料の漏れ効果を制御することにより、燃料噴射時期を制御する機構は知られている。例えば、特開平6-50237などである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】NOxを低減するために、燃料噴射時期を遅角させることが有効ではあるが、エンジンの低温始動性の悪化を招き、アイドリング時に失火する可能性が高くなるとともに、未燃焼の燃料による白煙が発生する。また、前記の特開平6-50237記載の技術においては、ブランジャの加工の精度により特性が大きく変化するため、燃料噴射ポンプの特性が加工過程に大きく依存する。このため、個々の燃料噴射ポンプの特性を均一化するためには、困難を要する。特にボッシュタイプの列型燃料噴射ポンプに適用した場合には、エンジンの各気筒への燃料供給量の均一化を行うのは困難である。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。即ち、請求項1に記載のごとく、ポンプ本体内にブランジャバレルを固設して、該ブランジャバレル内部に往復動自在に燃料圧送用のブランジャを配設し、該ブランジャバレル内にブランジャ軸方向に対して直角にサブポートを設け、該サブポートに対面する該ブランジャの頂部に段形状の溝部を形成し、圧送部へ溝部へサブポートを経て、圧送初期に燃料をリークさせるようにした燃料噴射ポンプにおいて、該リーク量（漏れ度合）を制御する手段を、該燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設する。

【0007】また、請求項2に記載のごとく、請求項1

に記載の燃料噴射ポンプ構造において、前記ブランジャの頂部の溝部の段形状を、そのサポートを閉じるブランジャ軸方向相対位置長さが、負荷（噴射量）の増減、すなわち、ブランジャの回転により変化するよう、傾斜をもった部分的な段加工によって構成する。

【0008】また、請求項3に記載のごとく、請求項1に記載の燃料噴射ポンプ構造において、前記の燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設したリーク量（漏れ度合）を制御する手段を、サポートを閉鎖するシート部材、付勢部材、ならびに該シート部材のリフト量を規制する調節軸より構成する。

【0009】また、請求項4に記載のごとく、請求項3に記載の燃料噴射ポンプ構造において、前記調節軸を電磁弁のアクチュエータ部より構成して電氣的に位置制御を可能とし、回転数または負荷（噴射量）に応じて該調節軸の位置を制御してリーク量を増減して初期噴射率を制御し、該初期噴射率の制御を、電子ガバナによる噴射量の電子制御と組み合わせることにより、有効ストロークを補正する。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、添付の図面に示した実施例に基づいて、本発明の構成を説明する。図1は燃料噴射ポンプを装着したエンジンの側面図、図2は同じく後面図、図3は本発明に係る第一実施例としての燃料リーク量の制御手段を具備したボッシュ式列型燃料噴射ポンプの側面図、図4は同じく正面図、図5は該第一実施例におけるブランジャのリーク溝、サポート、及び燃料リーク量制御機構の配置構成を示す平面一部断面図、図6は同じくブランジャのリーク溝の側面図、図7は同じくリーク溝の別構成を示す側面図、図8は同じくリーク溝の別構成を示す側面図、図9は本発明に係る第二実施例としての燃料リーク量の制御手段を具備したボッシュ式列型燃料噴射ポンプの正面断面図、図10は該第二実施例におけるリーク量調節機構の側面一部断面図、図11は分配型燃料噴射ポンプの側面断面図、図12は同じく正面断面図、図13は分配型燃料噴射ポンプに適用される燃料リーク量調節機構を示す正面一部断面図、図14は同じく要部拡大正面一部断面図、図15は分配型燃料噴射ポンプに適用される電磁弁を使用した場合の燃料リーク量調節機構の正面一部断面図、図16は同じく、位置検出手段を具備する電磁弁を使用した場合の正面一部断面図である。

【0011】図1、図2において本発明の燃料噴射ポンプを装着するエンジンの構成について説明する。エンジン61は、クランクケース62、シリンダー部63およびシリンダーヘッド部64により構成されており、該エンジン61のシリンダーヘッド部64の側方には排気装置65が配設されている。エンジン61の側部には燃料噴射ポンプ200が配設されており、図示しない燃料タンクより供給される燃料を各シリンダー内に高圧で供給可能に

構成されている。

【0012】該エンジン61には燃料噴射ポンプ200より燃料が供給され、該燃料は空気とともにシリンダー部63内に導入される。シリンダー部63内には図示しない複数もしくは単数のシリンダーおよびピストンが配設されており、前記導入された燃料と空気はシリンダーにおいて図示しないピストンにより圧縮され、爆発した後に排気ガスとしてシリンダー部63より排出される。該シリンダー部63より排出される排気ガスはシリンダーヘッド部64より排出される。

【0013】該シリンダーヘッド部64には、図示しないバルブ機構が配設されており、該シリンダー部64内において生成した排気ガスが、バルブ機構を介してシリンダーヘッド部64に配設された排気マニホールド66内に排出される。各シリンダーより排出された排気ガスは排気マニホールド66に集合し、該排気マニホールド66には前記排気装置65が接続されている。該構成において排気マニホールド66に集合させられた排気ガスが該排気装置65内に導入される構成になっている。該燃料噴射ポンプ200にはエンジン61よりの駆動力が伝達されており、該エンジン61の各シリンダーに対する燃料の噴射タイミングは燃料噴射ポンプ200において調節される。該燃料噴射ポンプ200に伝達される動力はエンジン61のクランクケース62内に内包されるクランク軸に同期しており、燃料噴射ポンプ200において燃料噴射時期を調節することにより、シリンダー部63に内装されるピストンの摺動に対応した燃料の噴射をおこなうことできる。燃料噴射ポンプ200より噴射された燃料はシリンダー部63に内装される各シリンダー内に図示しない噴油弁を介して噴射される。

【0014】次に列型燃料噴射ポンプの構成について説明する。図3、図4に示すごとく、列型燃料噴射ポンプ200にはシリンダー数分のデリバリバルブ202・202・202が配設されており、該デリバリバルブ202より燃料を噴射する構成になっている。該列型燃料噴射ポンプ200にはハウジング201に前後方向に挿入されたカム軸205が配設されており、該カム軸205にはカム206が一体成形されている。カム206の上方にはタペット204が配設されており、該タペット204はカム206の山に当接して上方に摺動される構成になっている。タペット204の上部にはブランジャ203の下部が接続されており、カム206の山の形状に沿ってタペット204が摺動される。タペット204の上部にはバネが装着されており、該バネにより下方に付勢されている。これにより、カム軸205が回転することにより、ブランジャ203が上下に摺動する。

【0015】ブランジャ203の上部はブランジャバレル210に挿入されており、該ブランジャ203が下方に摺動することにより、ブランジャバレル210内に燃料が導入される。その後、ブランジャ203が上方に摺

動することにより、該ブランジャ203により燃料が加圧される。ブランジャ203の上方にはデリバリバルブ202が配設されており、該ブランジャ203により加圧された燃料が、デリバリバルブ202を介してエンジンの燃焼室内に供給される。

【0016】図3および図4に示すごとく、燃料噴射ポンプ200にはデリバリバルブ202がシリンダ数分配設されており、該デリバリバルブ202の下方には上述のごとく、ブランジャ203および該ブランジャ203に接続されたタベット204および該タベット204を上下に摺動させるカム206が配設されている。上記デリバリバルブ202はそれぞれエンジンの燃焼室に図示しない配管により接続されており、カム軸205の回転により、燃料を噴射する。

【0017】また、ハウジング201の後部にはガバナケース208が装着されており、該ガバナケース208内にはガバナ機構207が設けられている。該ガバナ機構207はカム軸205の回転速度により該燃料噴射ポンプ200の燃料噴射量を調節する構成になっている。即ち、該カム軸205の後端部が、ハウジング201よりガバナケース208内に突入しており、該カム軸205の後端部はガバナウエイト支持部材32の中心位置に挿嵌固設され、カム軸205の最後端は、摺動体30内に挿入されている。ガバナウエイト支持部材32にはガバナウエイト31・31・・・が枢支されており、カム軸4と一体の該ガバナウエイト支持部材32が回転すると、その回転に伴って発生する遠心力により、ガバナウエイト31・31・・・が開き、該摺動体30を、図中左側に押し出す。

【0018】上記の構成において、回転が速いほど、ガバナウエイト31の開度は大きくなるので、該摺動体30の押し出し量、即ち摺動量は大きくなる。該摺動体30の摺動は、摺動体30に一端を当接させたアーム29に伝達される。該アーム29はガバナケース208に枢支されており、アーム29の他端にはラック21が接続されている。前記摺動体30の摺動量はアーム29を介してラック21を摺動させる。該ラック21は、ガバナケース208よりハウジング201内に摺動自在に嵌入されており、前記ブランジャ203に相対回転不能に挿嵌された制御スリーブ17に連結されている。ラック21が摺動することにより、制御スリーブ17が回転し、該制御スリーブ17とともに、ブランジャ203が回転する。これにより、ブランジャ203の有効ストロークを調節して、燃料圧送量を調節し、調速作用を行うのである。

【0019】該制御スリーブ17と一体状にブランジャ203が回転することで、ブランジャ203の側面に刻設されたブランジャリード16の位置が、メインポート212に対して上下方向に変位する。ブランジャリード16はブランジャ203にらせん状に刻設されているた

め、該ブランジャ203が回転することにより、メインポート212に対してブランジャリード16の位置を上下方向に変位させるものである。

【0020】ブランジャバレル210には燃料ギャラリ211に連通するメインポート212が穿設されており、ブランジャ203が下方に摺動した場合には燃料ギャラリ211の燃料がメインポート212を介してブランジャバレル210内に導入される。ブランジャ203の上面には図5に示すごとく、前記ブランジャリード16に連通する油路203aが刻設されており、ブランジャ203の上部の燃料をブランジャリード16に逃がす構成になっている。このため、ブランジャ203が上昇し、燃料を圧送する際にブランジャリード16が前記メインポート212と一致することにより、油路203aを介して燃料がブランジャリード16に流入し、該ブランジャリード16からメインポート212を介して燃料ギャラリ211に流入する。

【0021】これによって、ブランジャ203の一往復摺動における燃料の圧送量が変動するのである。即ち、ガバナ機構207にてブランジャ203の単位摺動量あたりの燃料圧送量が調節されるのである。

【0022】また、図5に示すごとく、ブランジャ203の上面には、該ブランジャ203をブランジャバレル210に装着させた状態において、サブポート213側にリーク溝203bが刻設されている。該リーク溝203bはブランジャ203においてメインポート212（ブランジャリード16）の対称位置に一定の範囲で刻設されており、図5に示すごとく、平面視で円弧状に、そして、図6の如く一定の深さLを持って形成されている。このリーク溝203bの平面視した場合のブランジャ203径方向の幅Wは燃料噴射ポンプ200の使用状況に対応して最適化することもできる。

【0023】ブランジャ203は前記のガバナ機構207によりブランジャバレル210内を回転する構成であるので、該ブランジャ203が回転させることにより、リーク溝203bをブランジャ203の摺動により、サブポート213と一致可能な位置もしくは一致不可能な位置に設定できる。上記の構成により、始動時には前記リーク溝203bをサブポート213と一致不可能な位置に設定するとともに、エンジンが運転状態になることにより、ブランジャ203を回転し、リーク溝203bをサブポート213と一致可能な位置に移動させることができる。これにより、エンジンの始動時には、リーク溝203bを介してサブポート213に燃料が流入することなく、燃料噴射時期が早くなり（進角され）、エンジンが運転状態になるとブランジャ203が回転され、リーク溝203bを介してサブポート213に燃料が流入し、燃料を加圧するタイミングが遅くなり、燃料噴射時期が遅くなる（遅角される）。

【0024】前記の図6図示のリーク溝203bは、ブ

ランジャ203の上面の縁部に側面視で長方形に構成されていて、その深さLは図6において示すごとく、リーク溝203bの右端から左端まで一定である。このため、ランジャ203によりサブポート213を閉じる軸方向の相対的位置が変化しない。すなわち、前記リーク溝203bは側面視で長方形に構成されているため、リーク溝203bの底面はランジャ203と直交する構成になり、該ランジャ203を回動した場合においても、該リーク溝203bの底面の位置が変化しない。このように、サブポート213とリーク溝203bの底面の位置関係がランジャ203の回動によっても変化しない構造においては、後記のごとくエンジンの運転時に燃料噴射時期を遅角側に制御された時、すなわちサブポート213がリーク溝203bに連通可能に配置された時において、メインポート14とランジャリード16との連通・遮断時期の早い遅いにかかわらず、サブポート213とリーク溝203bとの連通開始及び終了時期は一定のままである。

【0025】これに対し、図7および図8に示すごとく、前記リーク溝203bの底面を傾斜させる構成をとることもできる。図7において、リーク溝203bの中央位置の深さはLに構成されており、該リーク溝203bの底面は、側面視角度 θ に右下がりに傾斜している。また、図8において、リーク溝203bの中央位置の深さはLに構成されており、該リーク溝203bの底面は、側面視角度 θ に右上がりに傾斜している。このような形状のリーク溝203bを設ければ、前記ガバナ機構による燃料噴射量（負荷量）の調節のためのランジャ203の回動に伴って、サブポート213に対する連通タイミングを調節できる。即ち、エンジン運転時に燃料噴射時期を遅角側に制御している場合において、ランジャリード16とメインポート14との連通及び遮断タイミングに合わせて燃料リークの開始及び終了時期を調節できる。なお、図7及び図8のように傾斜方向を反対にしたものは、ランジャリード16及びランジャ203の回転方向が反対のものに対して対応させることも考えられるし、或いは燃料噴射量の増減に伴って、燃料リーク量を増大させるか減少させるか何れに対応させるのが適当かが判った時点で、いずれかを適用するようにすればよい。

【0026】また、サブポート213には調節軸214が挿入されており、該調節軸214は先端が円錐状に構成されている。該調節軸214はハウジング201にランジャ203の摺動方向と直交する方向より螺装された構成になっており、サブポート213と調節軸214の間隙を燃料が通過する構成になっている。このため、該調節軸214をサブポート213に挿入する量を調節することにより、サブポート213と調節軸214との間隙を調節することができ、サブポート213よりの燃料の逃げ量を調節できる。本実施例においては3つのブ

ランジャバレル210・210・210それぞれに上記のごとく、調節軸214が装着されており、各ランジャバレル210のサブポート213よりの燃料の逃げ量を調節できる構成になっている。

【0027】サブポート213にはドレイン回路を接続することができる。このドレイン回路は、前記サブポート213と調節軸214により構成される間隙より下流側に接続される。

【0028】本実施例においては3つのランジャバレル210・210・210それぞれに上記のごとく、調節軸214が装着されており、各ランジャバレル210のサブポート213よりの燃料の逃げ量を調節できるため、燃料の噴射量を各燃料噴射機構において調節できる。これにより、エンジンの始動性を向上するとともに、エンジンの運転時の酸化窒素の排出を低減でき、燃料ポンプ200の燃料噴射性能を向上するとともに、エンジンの調節を容易にすることができる。上記のごとく構成することにより、制御特性を加工精度のみに依存せず調節可能であり、燃料噴射ポンプ200の外部より調節できる構造とするとともに、燃料噴射のバラツキを合わせて調節できるため、ハイレベルの加工精度を要求することなく、適応性の高い、かつ個体差のない、燃料噴射ポンプを提供することができる。

【0029】次に、サブポート213よりの燃料の流量（すなわち、燃料のリーク量）を調節する調節手段として、シート部材、付勢部材、ならびに該シート部材のリフト量を規制する調節軸からなる調節手段を用いた構成について説明する。図9、図10において、ハウジング201の側部にはサブポート213のリーク量調節機構215が配設されており、該サブポート213より燃料が逃げる（リーク）量を調節する構成になっている。リーク量調節機構215は、調節軸215a、シート部材215bおよびスプリング（付勢部材）215cにより構成されている。該調節軸215aはハウジング201に外部より螺装されており、調節軸215aの前方にはシート部材215bが配設されており、調節軸215aとシート部材215bの間にはスプリング215cが配設されている。

【0030】上記の構成において、シート部材215bは先端が円錐形に構成されており、該シート部材215bがサブポート213へ挿入されている。このため、燃料がサブポート213より流出する際にはスプリング215cの付勢力に押し勝ち、流出する事となる。また、調節軸215の位置により、サブポート213へシート部材215bを押し付ける力を調節できる。

【0031】上記の構成により、制御特性を加工精度のみに依存せず調節可能であり、燃料噴射ポンプ200の外部より調節できる構造とするとともに、燃料噴射のバラツキを合わせて調節できるため、ハイレベルの加工精度を要求することなく、適応性の高い、かつ個体差のな

い、燃料噴射ポンプを提供することができる。また、シート部材 215b を別体で構成しており、リーク量の確実な制御が可能となり、燃料噴射ポンプ 200 における個々のプランジャ 203 による燃料噴射の個体差の吸収も可能であり、安定した特性の確保ができる。

【0032】上記の調節軸 215a、シート部材 215b およびスプリング 215c により構成されるリーク量調節機構 215 を分配型燃料噴射ポンプに装着した場合について説明する。分配型燃料噴射ポンプの全体構成について、図 11 乃至図 14 を用いて説明する。図 11 および図 12 において、燃料噴射ポンプ 1 の下部にはカム 5 を備えたカム軸 4 が横設され、該カム軸 4 はカム軸受 12 を介してハウジング 28 に回転自在に軸支されている。カム 5 の上方には、プランジャバレル 8 に上下摺動自在に嵌挿されたプランジャ 7 が配設され、該プランジャ 7 の下端にはタベット 11 が付設されている。プランジャ 7 及びタベット 11 はスプリング等の付勢手段により下方へ付勢され、該タベット 11 がカム 5 に当接している。そして、カム 5 の回転によりプランジャ 7 が上下動するように構成している。

【0033】また、前記プランジャ 7 の側方には、分配軸 9 が該プランジャ 7 と軸心を平行に配設されており、該分配軸 9 は分配軸スリーブ 10 に回転自在に嵌挿されるとともに、該分配軸 9 の下端部に連結した分配駆動軸 19 により回転駆動される。該分配駆動軸 19 及び分配軸 9 はカム軸 4 と直交する方向に配置されている。そして、分配駆動軸 19 の上端部には、該分配軸 9 の同軸上にフィードポンプ 6 を配設して連動連結している。

【0034】上述のごとく構成した燃料噴射ポンプ 1 において、フィードポンプ 6 により燃料ギャラリ 43 へ燃料が圧送され、プランジャ 7 が上下動範囲の下端部に位置すると、燃料ギャラリ 43 内の燃料が吸込ポート 14 を通じてプランジャバレル 8 内へ圧送される。プランジャ 7 がカム 5 により押し上げられて上昇すると、プランジャバレル 8 内の燃料は、分配軸スリーブ 10 及び分配軸 9 を介してデリベリバルブ 18 へ圧送され、該デリベリバルブ 18 に連結された燃料噴射弁から噴射される。この場合、カム軸 4 と連動して回転する分配軸 9 により、燃料は複数のデリベリバルブ 18 へ分配されて圧送される。

【0035】そして、プランジャ 7 がさらに上昇すると、該プランジャ 7 に形成したプランジャリード 16 とプランジャバレル 8 に設けた排出ポートが連通し、これにより、プランジャバレル 8 内と燃料ギャラリ 43 とが連通して、該プランジャバレル 8 内に圧送された燃料は燃料ギャラリ 43 内へ逆流する。尚、ガバナ機構によりプランジャ 7 を軸心を中心に回転させることで、プランジャリード 16 と前記排出ポートとが連通する際のプランジャ 7 の上下位置を変化させることができ、これにより、燃料噴射弁から噴射する燃料量を調節すること

ができる。

【0036】ガバナハウジング 36 内においては、リニヤソレノイド 36b により、制御されるガバナ機構が組み込まれている。即ち、リニヤソレノイド 36b にはラック 21 が接続されており、ガバナハウジング 36 より本体ハウジング 28 内に摺動自在に嵌入されており、制御スリーブ 17 に連結されていて、その摺動とともに制御スリーブ 17 を回転させ、プランジャ 7 の初期位置を上下調節して、プランジャ 7 の往復摺動量を、即ち、プランジャ 7 の燃料圧送量を調節して、調速作用を行うものである。

【0037】該制御スリーブ 17 と一体状にプランジャ 7 が回転することで、プランジャリード 16 の位置が、メインポート 14 に対して上下方向に変位する。プランジャリード 16 はプランジャ 7 にらせん状に刻設されているため、該プランジャ 7 が回転することにより、メインポート 14 に対してプランジャリード 16 の位置を上下方向に変位させるものである。これによって、プランジャ 7 の一往復摺動における燃料吸入量が変動するのである。即ち、ガバナ機構にてプランジャ 7 の単位摺動量あたりの燃料圧送量が調節されるのである。

【0038】プランジャバレル 8 の内側は導入された燃料を加圧するための燃料圧室 44 に構成されており、該燃料圧室 44 内に導入された燃料はプランジャ 7 により加圧されたのちに、プランジャバレル 8 の上部に設けられた油路 49 を介して分配軸 9 に圧送される。

【0039】メインポート 14 は上部ハウジング 28a に穿設された燃料供給油路 41 に接続しており、該燃料供給油路 41 には燃料が循環されており、常にメインポート 14 に燃料が供給される構成になっている。また、プランジャバレル 8 にはメインポート 14 のプランジャ 7 を介した対向位置にサブポート 42 が設けられており、該サブポート 42 はメインポート 14 よりも小径に構成されている。上記メインポート 14 およびサブポートは燃料の吸入および排出を行うものである。また、プランジャ 7 のプランジャー上縁部 7a には上部サブリード 7b が設けられていて、上死点に達するまでの進角域でメインポート 14 がプランジャ 7 の側面にて閉じられた時に該上部サブリード 7b が該サブポート 42 に連通して燃料をリークさせて、燃料噴射時期を調節するのである。この上部サブリード 7b の形状に関しては、前記の列型燃料噴射ポンプ 200 と同様に、その底部を、前記実施例の図 6 の如く、略水平面状の一定深さに形成してもよいし、或いは、燃料噴射量調節時のプランジャ 7 の回転に合わせて（エンジン運転時の燃料噴射時期の遅角側制御中において）、燃料リークの開始・終了時期を調節できるように、前記実施例の図 7 及び図 8 の如く、傾斜状にしてもよい。

【0040】上部ハウジング 28a の側部には、調節軸 215a、シート部材 215b およびスプリング 215

cにより構成されるリーク量調節機構215が装着されており、該リーク量調節機構215の先端を構成するシート部材215bはサブポート42に挿入されている。該構成において、シート部材215bを付勢するスプリング215cの付勢力を押し切り、燃料がサブポート42よりリークする。上記のごとく、構成するため、制御特性を加工精度のみに依存せず、調節可能である。また、燃料噴射ポンプの外部より、調節軸215aによりスプリング215cの付勢力の付勢力を調節できるため、リーク量の調節を容易におこなうことができる。これにより、ハイレベルの加工精度を要求することなしに、サブポートからの燃料リーク量の微調節が可能であって、燃料噴射ポンプの性能のバラツキを解消でき、適応性の高い燃料噴射ポンプを提供することができる。また、以上のような分配型の燃料噴射ポンプでは、圧送部分が単一なので、複数シリンダ間の燃料噴射時期のバラツキが少なく、良好な特性を得られる。そして、このタイプの燃料噴射ポンプに該リーク量調節機構215を装着するに際しては、前記の実施例では単一のブランジャ7の圧送部分に対して唯一のリーク量調節機構215を取り付けるだけでよいので、コストの抑制にも繋がる。

【0041】また、上記構成において、リーク量調節機構215にリニアソレノイド等の電磁弁のアクチュエータによりシート部材のリフト量を規制する構成について説明する。図15において、上部ハウジング28aの側部には、アクチュエータ部である電磁ソレノイド部221が配設されており、該電磁ソレノイド部221の先端にはシート部材215bが配設されている。該電磁ソレノイド部221とシート部材215bの間にはスプリング215cが配設されており、該シート部材215bは前記のごとく、サブポート42に挿入されている。サブポート42はシート部材215bにより閉じられており、サブポート42に燃料が流入し、該燃料の圧力がスプリング215cの付勢力を押し切るに十分である場合には、シート部材215bが摺動し、燃料がサブポート42より燃料ギャラリー43に流出する構成になっている。

【0042】上記の構成において、シート部材215bの摺動量は電磁ソレノイド221のブランジャ221aの位置により規制される。該電磁ソレノイド221には摺動自在に構成されたブランジャ221aが配設されており、該ブランジャ221aの後部には鉄芯が接続されており、該鉄芯の後部にはリターンズpringが装着され、該鉄芯を図中右側に付勢する構成になっている。電磁ソレノイド221に電圧を掛けることにより、鉄心が図中において左側に摺動し、ブランジャ221aを摺動させ、ブランジャ221aの位置を制御可能に構成している。該ブランジャ221aの位置は電磁ソレノイド221にかける電流値に応じて制御出来る構成となってい

る。

【0043】サブポート42を閉じた状態のシート部材215bとブランジャ221aの距離により、サブポート42とシート部材215bとの最大間隙量を調節できる構成となっている。該電磁ソレノイド221は図示しないコントローラに接続されており、エンジンの回転数または負荷のパラメータに応じて、燃料噴射初期の燃料のリーク量を可変制御でき、初期の燃料噴射率の制御とタイミング制御機能を有する燃料噴射ポンプが構成される。これにより、低エミッション、低騒音を実現し、エンジンの燃焼状態の最適化をおこなうことができる。

【0044】次に上記の構成において、アクチュエータ部として電磁ソレノイド221に位置検出の手段が装着された構成について説明する。図16において、上部ハウジング28aの側部には、アクチュエータ部である電磁ソレノイド部221が配設されており、該電磁ソレノイド部221の先端にはシート部材215bが配設されている。該電磁ソレノイド部221とシート部材215bの間にはスプリング215cが配設されており、該シート部材215bは前記のごとく、サブポート42に挿入されている。サブポート42はシート部材215bにより閉じられており、サブポート42に燃料が流入し、該燃料の圧力がスプリング215cの付勢力を押し切るに十分である場合には、シート部材215bが摺動し、燃料がサブポート42より燃料ギャラリー43に流出する構成になっている。

【0045】上記の構成において、シート部材215bの摺動量は電磁ソレノイド221のブランジャ221aの位置により規制される。該電磁ソレノイド221には摺動自在に構成されたブランジャ221aが配設されており、該ブランジャ221aの後部には鉄芯が接続されており、該鉄芯の前部にはリターンズpringが装着され、該鉄芯を図中左側に付勢する構成になっている。電磁ソレノイド221に電圧を掛けることにより、鉄心が図中において右側に摺動し、ブランジャ221aを摺動させ、ブランジャ221aの位置を制御可能に構成している。該ブランジャ221aの位置は電磁ソレノイド221にかける電流値に応じて制御出来る構成となっている。

【0046】上記ブランジャ221aに接続した鉄心の電磁ソレノイド221に対する位置は該電磁ソレノイド221の後部において一体成形された位置センサー部221bにより検出させる構成になっている。サブポート42を閉じた状態のシート部材215bとブランジャ221aの距離により、サブポート42とシート部材215bとの最大間隙量を調節できる構成となっている。該電磁ソレノイド221は図示しないコントローラに接続されており、エンジンの回転数または負荷のパラメータに応じて、燃料噴射初期の燃料のリーク量を可変制御でき、初期の燃料噴射率の制御とタイミング制御機能を

有する燃料噴射ポンプが構成される。

【0047】これにより、低エミッション、低騒音を実現し、エンジンの燃焼状態の最適化をおこなうことができる。また、該プランジャ221aの位置により燃料のリーク量を認識できる構成になっている。これにより、サポート42よりの燃料のリーク量を前記コントローラにおいてマップ制御することができる。エンジンの回転数もしくは負荷に対する燃料のリーク量の最適条件の関係を示すマップを記憶した（電子ガバナ用の）コントローラに、エンジンの回転数もしくは負荷およびプランジャ221aの位置が入力され、該エンジンの回転数もしくは負荷に対する燃料のリーク量の最適条件の関係を示すマップと比較され、リーク量を調節すべく、コントローラにより電磁ソレノイドが摺動され、燃料のリーク量が調節される。該コントローラにおいてマップ制御されるため、燃料のリーク量を適切に量に制御することができる。エンジンの回転数と負荷（燃料噴射量）のパラメータに応じて、吐出初期の燃料のリーク量をマップ制御し、電子ガバナの噴射量のマップ制御と組み合わせることにより、燃料のリーク量と燃料噴射ポンプのプランジャ7の有効ストロークの相関値を適切に補正することにより、エンジンの燃焼状態の最適化を図ることができる。これにより、エンジンの性能を向上するとともに、エンジンの耐久性を向上できる。

【0048】

【発明の効果】本発明は以上の如く構成したので、次のような効果を奏するのである。まず、請求項1に記載の燃料噴射ポンプの噴射時期制御構造は、後の請求項2乃至請求項4に記載の該構造と共通に、ポンプ本体内にプランジャバレルを固設して、該プランジャバレル内部に往復動自在に燃料圧送用のプランジャを配設し、該プランジャバレル内にプランジャ軸方向に対して直角にサポートを設け、該サポートに対面する該プランジャの頂部に段形状の溝部を形成し、圧送部～溝部～サポートを経て、圧送初期に燃料をリークさせるようにした燃料噴射ポンプにおいて、該リーク量（漏れ度合）を制御する手段を、該燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設した構造であるので、燃料噴射の制御特性をポンプ各部の加工精度のみに頼ることなく、該手段を介して該ポンプの外部より容易に調節可能となり、ハイレベルの加工精度を要求することなく、適応性の高い、かつ個体差のない燃料噴射ポンプを提供できる。さらに、ボッシュ式の列型燃料噴射ポンプにおいては、このリーク量調節手段を各プランジャ機構に対して取り付けることにより、複数気筒間の燃料リーク量のバラツキを正確に補正することができる。また、分配型燃料噴射ポンプにおいては、このリーク量調節手段を、気筒数分の複数のデリバリバルブに燃料を圧送する一以上のプランジャに対して取り付けただけでよく、少ない（或いは一個の）リーク量調節手段によって複数気筒間の燃料リーク量のバラ

ツキを解消できる。こうして、以上のような構成のリーク量制御手段を具備した、請求項1乃至4に記載の噴射時期制御構造を有する燃料噴射ポンプを用いることにより、エンジンの始動性を向上するとともに、エンジンの運転時の酸化窒素の排出を低減でき、燃料噴射性能を向上するとともに、エンジンの調節を容易にすることができるのである。

【0049】さらに、請求項2に記載の構造では、前記の請求項1に記載の燃料噴射ポンプ構造において、前記プランジャの頂部の溝部の段形状を、そのプランジャ軸方向相対位置長さが、負荷（噴射量）の増減、すなわち、プランジャの回転により変化するよう、傾斜をもった部分的な段加工によって構成することにより、該プランジャ頂部における簡単な溝加工と、該プランジャの回転による位置調節によって、エンジン運転時で燃料噴射時期を遅角側に制御している間に、サポートからの燃料流出開始及び終了時期を調節でき、前記のリーク量制御手段と合わせて、燃料のリーク量の調節精度がさらに精密になる。さらに、ボッシュ式の列型燃料噴射ポンプにおいては、この溝加工を各プランジャ機構に対して行うことにより、複数気筒間の燃料リーク量のバラツキをより正確に補正することができる。また、分配型燃料噴射ポンプにおいては、このプランジャの溝加工は、気筒数分の複数のデリバリバルブに燃料を圧送する一以上のプランジャに対して行うだけでよく、少ない（或いは一個の）プランジャの溝加工によって複数気筒間の燃料リークタイミングのバラツキを解消できる。こうして、以上のような加工構成のプランジャと、前記の請求項1に記載のごときのリーク量制御手段とを具備した燃料噴射ポンプを用いることにより、エンジンの始動性を向上するとともに、エンジンの運転時の酸化窒素の排出を低減でき、燃料噴射性能を向上するとともに、エンジンの調節を容易にすることができる。

【0050】また、請求項3に記載の構造では、請求項1に記載の構造において、前記の燃料噴射ポンプの外部より調節可能に付設したリーク量（漏れ度合）を制御する手段を、サポートを閉鎖するシート部材、付勢部材、ならびに該シート部材のリフト量を規制する調節軸より構成することとし、このようにシート部材を別体で構成することにより、燃料噴射ポンプにおける個々のプランジャによる燃料噴射の個体差の吸収も可能であり、リーク量の確実な制御が可能となり、安定した特性の確保ができる。そして、その調節軸によるシート部材のリフト量調節のみの容易な操作によって、ポンプ外部からの燃料リーク量の調節が可能であり、このようにして、前述の請求項1乃至4に記載の構造における共通の効果が達成できるのである。

【0051】さらに、請求項4記載の構造では、請求項3に記載の構造において、前記調節軸を電磁弁のアクチュエータ部より構成して電氣的に位置制御を可能とし、

回転数または負荷（噴射量）に応じて該調節軸の位置を制御してリーク量を増減して初期噴射率を制御し、該初期噴射率の制御を、電子ガバナによる噴射量の電子制御と組み合わせることにより、有効ストロークを補正することとしたので、前記の共通の効果に加え、エンジンの回転数と負荷（燃料噴射量）のパラメータに応じて、吐出初期の燃料のリーク量をマップ制御し、電子ガバナの噴射量のマップ制御と組み合わせることにより、燃料のリーク量と燃料噴射ポンプのブランジャの有効ストロークの相関値を適切に補正することにより、エンジンの燃

【図面の簡単な説明】

【図 1】燃料噴射ポンプを装着したエンジンの側面図である。

【図 2】同じく後面図である。

【図 3】本発明に係る第一実施例としての燃料リーク量の制御手段を具備したボッシュ式列型燃料噴射ポンプの側面図である。

【図 4】同じく正面図である。

【図 5】該第一実施例におけるブランジャのリーク溝、サブポート、及び燃料リーク量制御機構の配置構成を示す平面一部断面図である。

【図 6】同じくブランジャのリーク溝の側面図である。

【図 7】同じくリーク溝の別構成を示す側面図である。

【図 8】同じくリーク溝の別構成を示す側面図である。

【図 9】本発明に係る第二実施例としての燃料リーク量の制御手段を具備したボッシュ式列型燃料噴射ポンプの*

* 正面断面図である。

【図 10】該第二実施例におけるリーク量調節機構の側面一部断面図である。

【図 11】分配形燃料噴射ポンプの側面断面図である。

【図 12】同じく正面断面図である。

【図 13】分配型燃料噴射ポンプに適用される燃料リーク量調節機構を示す正面一部断面図である。

【図 14】同じく要部拡大正面一部断面図である。

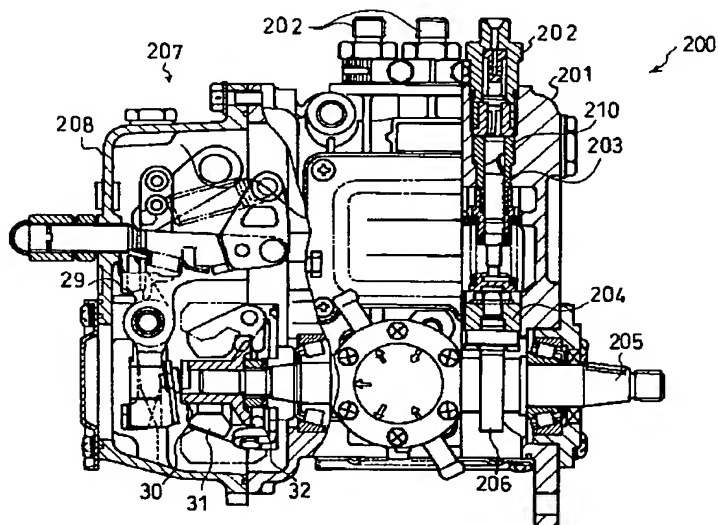
【図 15】分配型燃料噴射ポンプに適用される電磁弁を使用した場合の燃料リーク量調節機構の正面一部断面図である。

【図 16】同じく、位置検出手段を具備する電磁弁を使用した場合の正面一部断面図である。

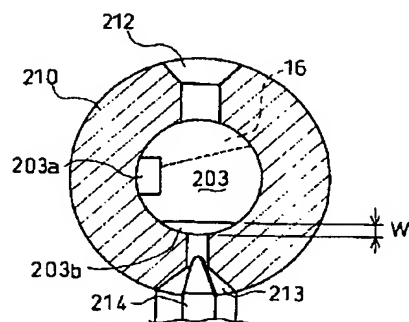
【符号の説明】

- 200・1 燃料噴射ポンプ
- 201 ハウジング
- 202 デリバリバルブ
- 203・7 ブランジャ
- 203b リーク溝
- 211 燃料ギャラリ
- 212 メインポート
- 213 サブポート
- 214 調節軸
- 215 リーク量調節機構
- 215a 調節軸
- 215b シート部材
- 215c スプリング（付勢部材）
- 221 電磁ソレノイド

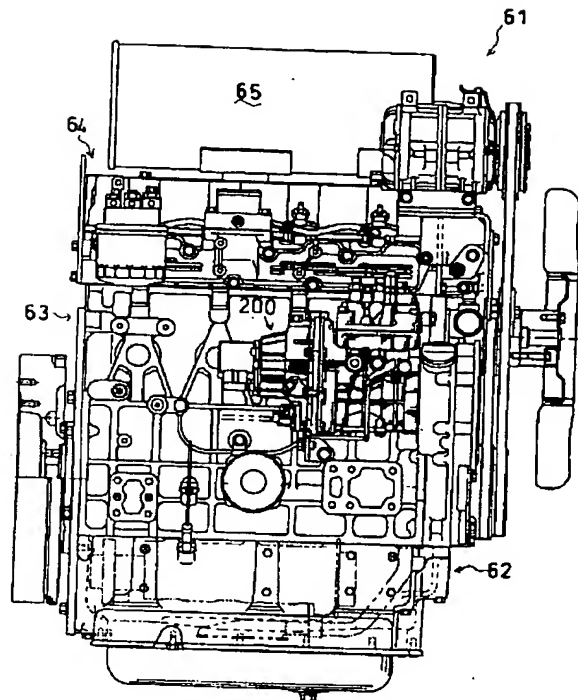
【図 3】



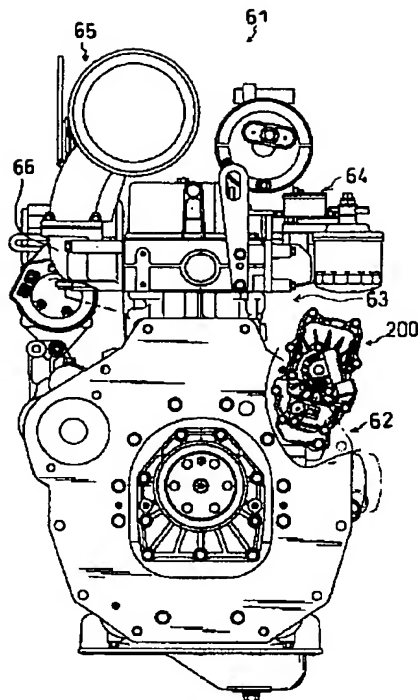
【図 5】



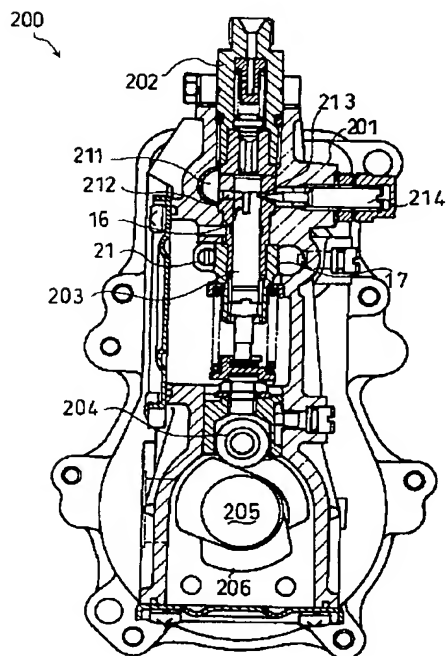
【図1】



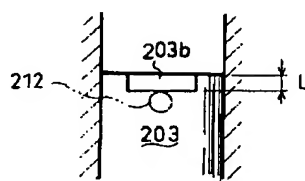
【図2】



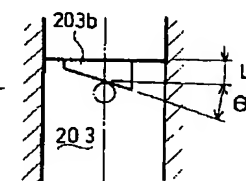
【図4】



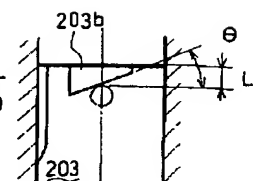
【図6】



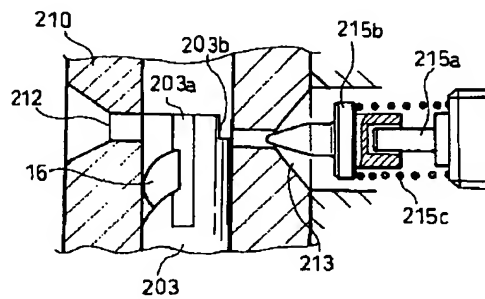
【図7】



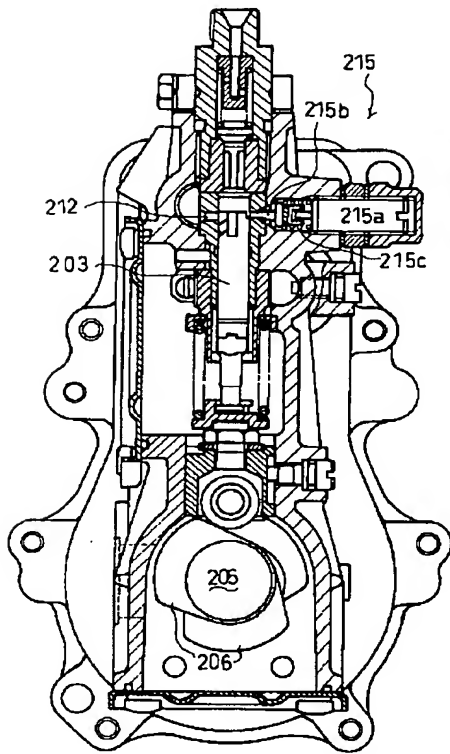
【図8】



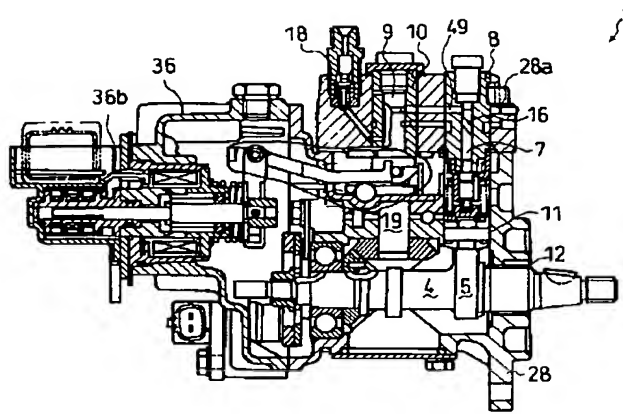
【図10】



【図 9】

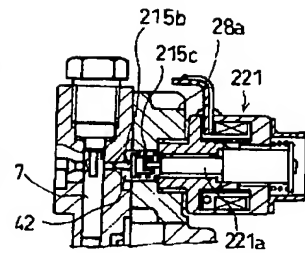
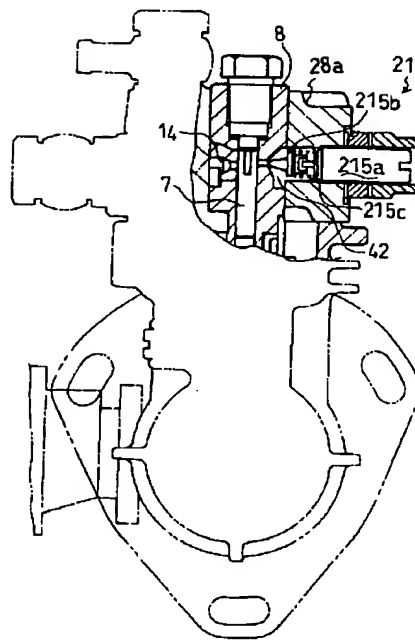


【図 11】

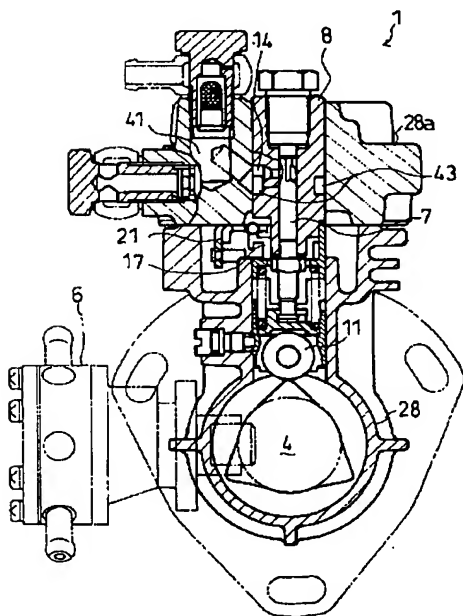


【図 13】

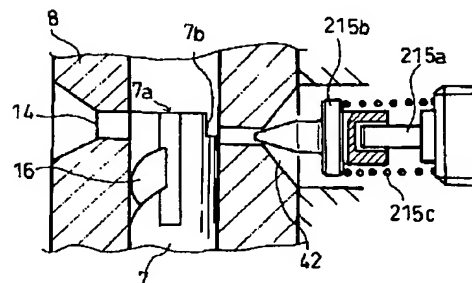
【図 15】



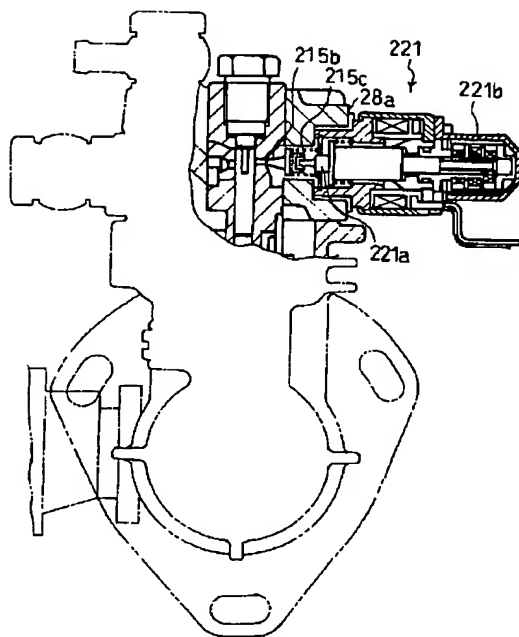
【図 12】



【図 14】



【図16】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|------------|
| F 0 2 M 59/20 | | F 0 2 M 59/20 | J |
| 59/26 | 3 1 0 | 59/26 | 3 1 0 S |
| | | | 3 1 0 M |
| | 3 2 0 | | 3 2 0 Z |
| 59/34 | | 59/34 | |
| 59/36 | | 59/36 | |

F ターム (参考) 3G060 AB01 AB02 AC01 AC08 BB04
 BB06 BC03 BC04 CA02 DA00
 DA01 DA12 FA07 GA02 GA03
 3G066 AA07 AB02 AC03 AC06 AD12
 BA08 BA14 BA17 BA22 BA25
 BA61 CA01S CA08 CA09
 CA11 CA12 CA32T CA32U
 CA35 CA36 CD26 CE02 CE13
 CE22 CE34 DA04 DA11 DB01
 DC01 DC09
 3G301 HA02 JA00 JA26 LB13 MA16
 MA18 MA27 NE12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.